

Sumarização do Processo de Certificação de Tipo da Aeronáutica Brasileira

Cristiane Mariano Zavati Silva (INPE) cristiane.zavati@inpe.br

Guilherme Moreira de Souza (DCTA/IFI) moreiragms@ifi.cta.br

Marcelo Lopes de Oliveira e Souza (INPE) marcelo.souza@inpe.br

Resumo

Este trabalho contextualiza a certificação e sua importância no cenário nacional e internacional para produtos aeronáuticos, além disso apresenta a sumarização do processo aeronáutico de Certificação de Tipo, processo esse aplicado a novos projetos. Para isso, o trabalho: 1) revisa e analisa o contexto nacional e internacional; e identifica o processo de certificação de tipo da indústria aeronáutica civil (ANAC), adicionalmente, são elencadas algumas contribuições originadas na certificação aeronáutica militar brasileira e certificação civil internacional. Ao fim do trabalho, foi possível compreender os processos utilizados e seus padrões, bem como apresentar algumas atividades e exemplos de utilização. Adicionalmente, as práticas adotadas podem servir de exemplo para outras indústrias e aplicações.

Palavras-Chaves: certificação, processos, garantia do produto, aeronaves, aeronavegabilidade.

1. Introdução

O uso comercial da indústria aeronáutica vivenciou um enorme crescimento após o fim da segunda grande guerra. Se antes usadas apenas por aventureiros, ilustres abastados ou como mais uma máquina bélica, a qual, por sinal, reescreveu as estratégias de combate, as aeronaves conheceram naquele momento a sua maior vocação: o transporte de passageiros em larga escala. A maior prova dessa inata aptidão foi o Boeing 707, maior sucesso de vendas entre as fabricantes de aeronaves das décadas de 50 e 60. Foram 1010 unidades produzidas, marca de difícil obtenção mesmo nos dias atuais. Todavia, caso tivéssemos hoje os mesmos índices de acidentes aeronáuticos da década de 50, teríamos os noticiários repletos de reportes de tragédia, tendo ceifadas centenas de vidas semanalmente. Isso ou a aviação comercial simplesmente não seria um setor economicamente viável.

A avaliação independente da conformidade dos produtos aeronáuticos por terceira parte, ou seja, a certificação, foi a grande solução ao problema que se erguia frente às ambições das fabricantes e operadoras de aeronaves civis. Além de ser uma ferramenta governamental de supervisão à segurança dos usuários finais, os passageiros, a certificação aeronáutica e seus desdobramentos têm como principal objetivo impedir que acidentes causados pelas mesmas falhas de projeto ocorram mais de uma vez. Em complemento, a certificação força a indústria aeronáutica a níveis elevadíssimos de confiabilidade, utilizando-se de elaboradas ferramentas probabilísticas e estocásticas para mitigar potenciais problemas de projeto, sem inviabilizar, contudo, o uso comercial das aeronaves. Muitos desses potenciais problemas são tratados precocemente durante a fase de desenvolvimento/certificação, evitando a necessidade de retrofits ou pagamento de indenizações que tornariam a fabricação e operação aérea inexequíveis.

No contexto internacional, a certificação aeronáutica conta com organismos respeitados e bem estabelecidos, os quais visam estabelecer requisitos mínimos para o ciclo de vida do produto aeronáutico de forma a garantir a segurança dos passageiros e das populações sobre as quais voam as aeronaves, e sua operacionalidade.

Embora os regulamentos básicos da certificação sejam objeto de um acordo internacional no âmbito da Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO – da sigla em Inglês), cada país tem a liberdade de possuir um corpo de regulamentação aeronáutica próprio, desde que cumpram, no mínimo, com os acordos internacionais.

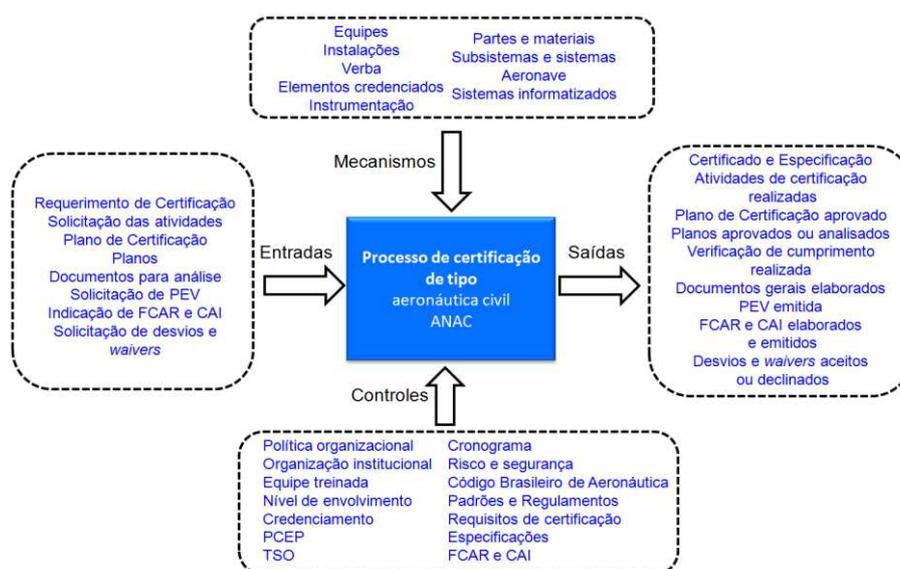
Os requisitos de certificação aeronáutica obrigam os fabricantes de aeronaves e seus componentes a incorporarem exigências necessárias em todas as fases de seus respectivos projetos.

Destacam-se alguns organismos certificadores tidos como referência internacional, sendo no cenário civil o FAA (*Federal Aviation Administration*) nos Estados Unidos e a EASA (*European Aviation Safety Agency*) na Europa Ocidental; e, ainda, no contexto militar, o DoD (*Department of Defense*) dos Estados Unidos. Suas normas, regulamentos e atividades são seguidas por diversas nações, total ou parcialmente.

2. Diagrama IDEF 0 de nível superior do processo adotado no Brasil para a certificação de tipo da aviação civil brasileira

A Figura 1 apresenta o resumo do processo adotado pela certificação aeronáutica civil brasileira, especificando algumas entradas, saídas, recursos e limitações possíveis.

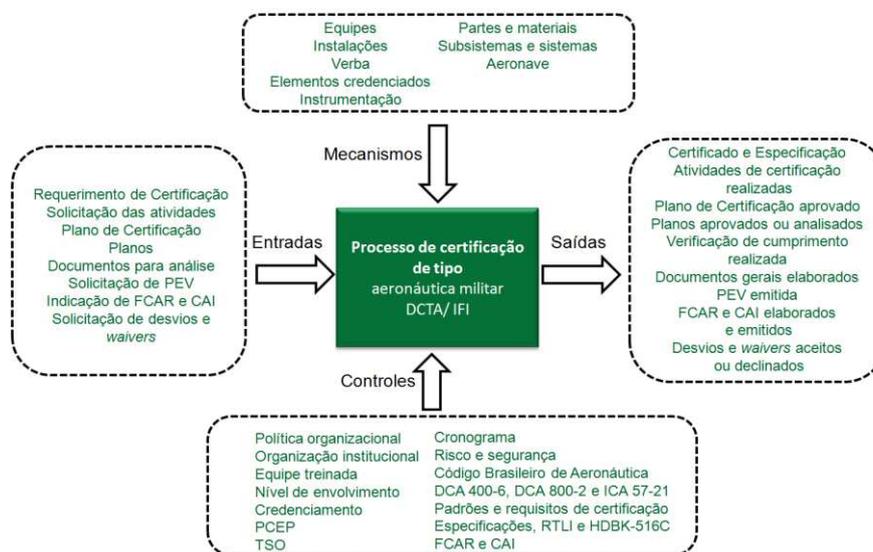
Figura 1 - Diagrama IDEF 0 de nível superior para o processo de certificação de tipo adotado pela aeronáutica civil brasileira.



Fonte: Silva, C.M. Z. (2017).

A Figura 2 apresenta o resumo do processo adotado pela certificação aeronáutica militar brasileira, especificando algumas entradas, saídas, recursos e limitações possíveis.

Figura 2 - Diagrama IDEF 0 de nível superior para o processo de certificação de tipo adotado pela aeronáutica militar brasileira.



Fonte: Silva, C.M. Z. (2017).

3. Processo de certificação aeronáutica

3.1. Definição do processo

Cf. adaptado de ANAC (2009) o **produto aeronáutico** deve demonstrar concordância com as exigências (regulamentos). Ou seja, deve ser demonstrado que o projeto do produto não apresenta nenhum aspecto ou característica insegura quando operado dentro das limitações estabelecidas para o uso pretendido. No caso de aeronaves (projeto de tipo), essas devem satisfazer exigências vindas dos requisitos de aeronavegabilidade de uma determinada categoria, exceto aqueles considerados, pela agência, como inapropriados aos propósitos da aeronave.

3.1.1. Processos de certificação adotados do Brasil

O processo de certificação aeronáutica civil adotado no Brasil segue, em boa parte, o padrão adotado pelos Estados Unidos (FAA). O documento que descreve o modelo de certificação utilizado na aviação civil brasileira é o RBAC 21, ANAC (2009). Nele, especificam-se os tipos de certificação existentes para um produto aeronáutico.

3.2. Descrição da Certificação de Tipo

Na aviação civil, a certificação de tipo é um dos meios pelos quais a ANAC promove a segurança de voo.

O Certificado de Tipo (CT) é emitido pela ANAC, como autoridade de aviação civil competente, com o objetivo de atestar o cumprimento, pelo fabricante, dos requisitos de certificação. Adicionalmente, atesta que a aeronave não possui nenhuma característica que a torne insegura na categoria na qual esta sendo certificada. Isso ocorre através de análises dos dados técnicos submetidos pelo requerente, das inspeções e dos ensaios, cf. adaptado de ANAC (2017).

Para COMAER (2014b), o processo de certificação de tipo consiste em verificar que o "projeto de tipo do produto está em conformidade com os requisitos técnicos relativos ao cumprimento da missão com segurança e reconhece oficialmente essa conformidade, mediante a emissão de um Certificado de Tipo".

3.3. Certificação de tipo nacional, internacional e de aeronavegabilidade

A Certificação de Aeronavegabilidade é exigida pela ANAC para todas as aeronaves civis que sobrevoam o território brasileiro, exigência solicitada através do RBAC 21, ANAC (2009). No caso dos USA, o FAA solicita através do 14 CFR *Part 21*, FAA (2017a). E no caso da Europa, a EASA solicita através do CS *Part 21 Subpart B*, EASA (2012b). Nos três casos, as aeronaves precisam possuir um Certificado de Tipo reconhecido pelo Organismo Certificador de cada país onde serão executadas as operações aéreas.

Tanto o FAA quanto a EASA utilizam o processo da certificação de tipo com o mesmo objetivo que a ANAC.

A ANAC possui um documento intitulado "Manual de Procedimentos – Certificação de Projeto de Tipo Brasileiro", ANAC (2010), que apresenta a política e procedimentos gerais; e, em seguida, detalha o procedimento de certificação de tipo, aprovação de modificações ao projeto de tipo aprovado, base de certificação.

3.4. Certificação de tipo no COMAER (Comando da Aeronáutica)

De acordo com COMAER (2014a), o COMAER é a autoridade aeronáutica com a responsabilidade de gerir e regular os Sistemas de Controle do Espaço Aéreo e de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, conforme previstos no Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL (1986). Como país signatário da Convenção de Chicago e membro do Conselho da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), desde a sua fundação, o Brasil tem optado pela adoção da maior parte das normas e práticas recomendadas pela ICAO.

É tendência mundial que as aeronaves militares somente entrem em operação após a certificação de aeronavegabilidade. O próprio CBA, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL (1986), dispõe que a operação de aeronave militar fica sujeita às disposições sobre a proteção ao voo e ao tráfego aéreo, salvo quando se encontrar em missão de guerra ou treinamento em área específica. Ainda sobre o tráfego aéreo, o CBA, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL (1986), dispõe que, salvo permissão especial, nenhuma aeronave pode voar no espaço aéreo brasileiro, aterrissar no território subjacente ou dele decolar, a não ser que possua marcas de nacionalidade e matrícula, e esteja munida dos respectivos certificados de matrícula e aeronavegabilidade.

A Autoridade Certificadora do COMAER, de acordo com COMAER (2014a), é definida como sendo o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), para os setores espacial (lançamentos espaciais), aeronáutico e de defesa (especificamente para aeronavegabilidade continuada e dificuldades em serviços). Do DCTA, o órgão que executa as atividades de certificação de produtos e de sistemas de gestão da qualidade relacionadas ao setor aeroespacial é o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), cf. adaptado de COMAER (2014b).

4. Fases do processo de certificação de tipo civil

Abaixo estão relacionadas as fases do processo de certificação constantes no "Manual de Procedimentos – Certificação de Projeto de Tipo Brasileiro", ANAC (2010).

- Pré-requerimento
- Planejamento

- Determinação de cumprimento de requisitos
- Pós-Certificação

5. Documentos importantes para a certificação de tipo

Seguem as descrições de alguns documentos importantes para a certificação de tipo.

5.1. Plano de Certificação da Autoridade (PCA)

O plano de certificação definido pela autoridade é estratégico, pois ele será atualizado no decorrer do processo. Este plano assegura que o requerente e a autoridade possuem o mesmo nível de entendimento do requisito, cf. baseado em ANAC (2009).

5.2. Base de certificação

A base de certificação consiste dos requisitos exigidos para certificação. Ela também contempla os requisitos de aeronavegabilidade, ruído, emissões, condições especiais, níveis equivalentes de segurança, isenções, etc, cf. baseado em ANAC (2009).

Para a composição dos requisitos de certificação, no caso da aviação civil, é necessário adotar os regulamentos em vigor na data da entrada do requerimento, cf. baseado em ANAC (2009).

5.3. Plano de Certificação Específico para o Programa (PCEP)

Devido à grande troca de informações entre a autoridade de aviação civil e o requerente, é estabelecido um acordo de cooperação denominado "Plano de Certificação Específico para o Programa" (PCEP). Esse plano visa criar condições que otimizem o processo de certificação, cf. baseado em ANAC (2009).

O acordo de cooperação consiste em ferramenta de gerenciamento e coordenação de atividades entre as partes. O PCEP combina informações do PCR e do PCA, adicionando detalhes fundamentais para a execução efetiva do programa. O PCEP é a soma do PCR com o PCA e também com informações relevantes. Embora o PCEP esteja sujeito a emendas, os compromissos assumidos pelas partes são as expectativas de seus signatários, cf. baseado em ANAC (2009).

5.4. Necessidade Operacional (NOP)

Documento originado e utilizado na área militar brasileira, cf. adaptado de COMAER (2007), onde são formalizadas as carências ou deficiências constatadas, cujas superação dependa do fornecimento de um novo sistema ou material, ou ainda modificação em um já existente.

5.5. Requisitos Operacionais (ROP)

Contribuição da área militar brasileira, cf. adaptado de COMAER (2007), o documento intitulado "Requisitos Operacionais" utilizado na área militar, baseado no NOP, apresenta uma descrição das características iniciais de desempenho solicitadas para o sistema ou material, em termos quantitativos e qualitativos, levando em consideração as características da missão pretendida e segurança envolvida.

5.6. Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTLI)

Outra contribuição advinda da área militar brasileira e utilizada por ela, cf. adaptado de COMAER (2007), o RTLI é um documento que se origina no ROP e consiste na fixação das características técnicas, logísticas e industriais que o sistema ou material deverá contemplar, para poder cumprir os requisitos operacionais estabelecidos.

5.7. *Technical Standard Order* (TSO)

Cf. baseado em FAA (2017b), o TSO é um documento que apresenta o padrão mínimo de desempenho para materiais, peças e equipamentos utilizados em uma aeronave civil. Quando autorizada a fabricação do material, parte ou equipamento, essa precisa estar de acordo com o TSO. O cliente deve utilizar o TSO atualizado e aprovado pela autoridade. Esse documento não autoriza a instalação e o uso do artigo na aeronave, especifica apenas que o requerente está autorizado para fabricá-lo.

5.8. *Declaration of Design Performance* (DDP)

A DDP, cf. baseado em EASA (2015), é um documento que contém a definição e todas as referências relevantes do artigo desenvolvido. Seu conteúdo informativo pode ser comparado com a Declaração de Certificação de Tipo que acompanha o Certificado de Tipo. Na DDP, o requerente deve declarar que o artigo foi desenvolvido, testado e

fabricado com conformidade com as seções aplicáveis do Part 21, EASA (2012b) e da CS-ETSO, EASA (2017).

6. Controles selecionados do processo de certificação de tipo ANAC

Foi realizada a seleção de alguns fatores que contribuem positivamente para o controle da qualidade do processo ANAC, tendo como exemplo, ferramentas, práticas e critérios.

6.1. Controle do processo: delegação

Cf. adaptado de ANAC (2009), após definir a determinação de cumprimento de requisitos, a agência opta pelo envolvimento direto ou indireto no acompanhamento do cumprimento. A ANAC opta por disponibilizar recursos nas áreas mais críticas, maximizando o uso de sistema de delegação e seus recursos próprios na supervisão.

Cf. baseado em EASA (2012a) e EASA (2012b), como contribuição adicional, oriunda da certificação aeronáutica europeia, a EASA utiliza o termo "*Design Organization Approval*" (DOA) para identificar organizações de projeto que possuem um sistema denominado "*Design Assurance System*". Tal sistema permite a implementação de uma filosofia, que traz ao processo de desenvolvimento um alto nível de qualidade desde o seu mais embrionário início. A ideia é que a organização de projeto execute atividades de comprovação e verificação de cumprimento, ao invés de ter a autoridade de aviação verificando, de perto, o cumprimento da base de certificação, como ilustrado nas Figuras 3 e 4.

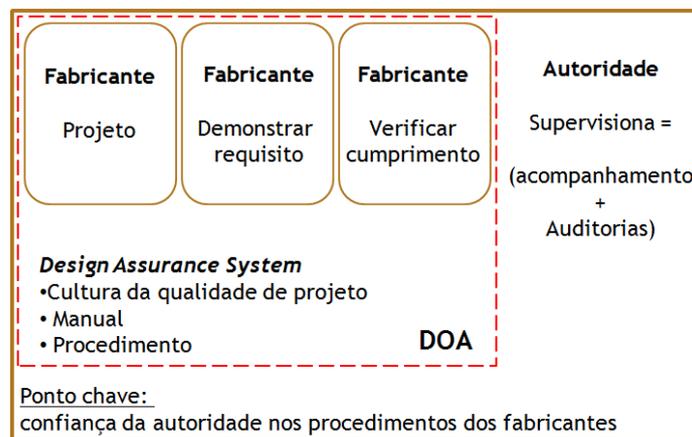
No entanto a EASA decide qual será seu nível de envolvimento (sigla em Inglês LoL) para cada assunto relativo ao processo de certificação, de acordo com as regras do DOA. A autoridade de aviação pode, a seu critério, solicitar maior envolvimento no processo, com o objetivo de ter maior controle sobre assuntos considerados sensíveis. Por exemplo, sobre aspectos nos quais a organização de projeto, no decorrer das atividades de supervisão realizadas pela autoridade, tenha se mostrado deficiente no cumprimento ou verificação de um determinado requisito. Por vezes a autoridade deseja adquirir maior conhecimento sobre determinado assunto ou tecnologia e, assim, solicita maior envolvimento no processo para capacitação de seu próprio pessoal.

Figura 3 - Conceito tradicional de certificação.



Fonte: Silva, C.M. Z. (2017).

Figura 4 - Conceito DOA (EASA) de certificação.



Fonte: Silva, C.M. Z. (2017).

6.2. Controle do processo: nível de envolvimento na aeronáutica civil brasileira

De acordo com ANAC (2009), mesmo que a determinação de cumprimento do requisito tenha sido delegada, é possível haver algum envolvimento adicional da ANAC. Entretanto, este envolvimento deverá ser definido com base no valor que será agregado ao processo. Quanto maior a confiança e a capacidade técnica do representante menor será o valor agregado devido ao envolvimento da ANAC.

Outras razões podem justificar o envolvimento direto da ANAC, as quais incluem a supervisão do projeto ou do representante, ou o desenvolvimento da capacitação técnica da equipe da ANAC. Este tipo de envolvimento direto deve ser planejado de tal forma que o cronograma do programa não seja afetado adversamente.

Além da definição do nível de envolvimento, os membros da equipe devem estabelecer o **grau de supervisão** que exercerão em relação ao representante, baseados na importância para a ANAC e no risco envolvido em não revisar a determinação de cumprimento de requisito delegada.

6.3. Exigências do processo de certificação de tipo

A certificação da ANAC obedece à Convenção de Chicago (1944), da qual o Brasil é signatário, sendo essa, reconhecida por diversos países com os quais existem acordos internacionais, cf. adaptado de ANAC (2016).

A regulamentação do setor é compreendida por Decretos, Leis, Código Brasileiro de Aeronáutica, Portarias, Decisões, Resoluções, Regulamentos, Medidas Provisórias, Instruções Normativas, Boletim de Pessoal e Serviço, Condição Espacial, dentre outras, cf. baseado em ANAC (2017). Para a certificação de tipo é exigido o cumprimento dos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC), cf. baseado em ANAC (2017).

No contexto da certificação aeronáutica militar brasileira, o documento que rege o ciclo de vida de sistemas e materiais utilizados é a DCA 400-6, COMAER (2007), documento intitulado "Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica". Além disso, as diretrizes para aprovação, certificação e avaliação da conformidade, de todos os sistemas e produtos adquiridos ou desenvolvidos pelo COMAER, são estabelecidas na DCA 800-2, COMAER (2014a), documento intitulado "Garantia da Qualidade e de Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER".

Ainda no cenário militar brasileiro, a ICA 57-21, COMAER (2014b), intitulada "Procedimento de Aeronavegabilidade Militar - Procedimentos para Certificação de Produto Aeronáutico" objetiva complementar as disposições da DCA 800-2, COMAER (2014a), referentes às atividades de certificação de produto aeronáutico, de competência do DCTA. Somando-se a isso, o documento utilizado para orientar quanto aos requisitos de aeronavegabilidade é a MIL-HDBK-516C, DoD, intitulada "*Airworthiness Certification Criteria*" (Critério de Certificação de Aeronavegabilidade).

Outra exigência utilizada na área militar brasileira é o RTLI (Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais) que é caracterizado como um documento originado no ROP

(Requisitos Operacionais) e contém as características técnicas, logísticas e industriais que o sistema ou material deverá contemplar para poder cumprir os requisitos operacionais estabelecidos, cf. adaptado de COMAER (2007).

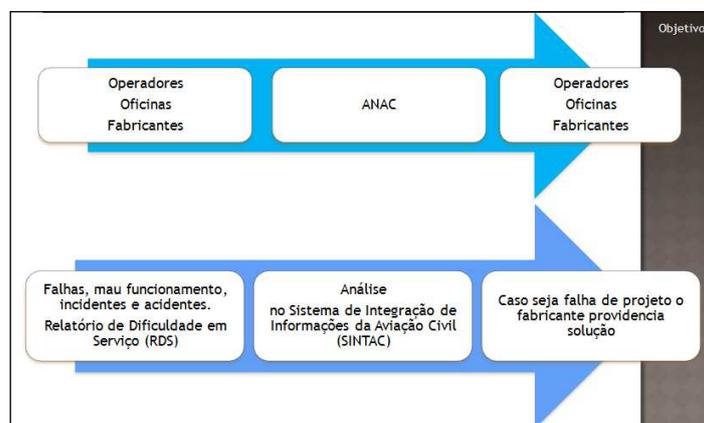
Ainda pode-se citar o documento intitulado *Technical Standard Order* (TSO) que consiste do padrão mínimo de desempenho para materiais, peças e equipamentos utilizados em uma aeronave civil, cf. baseado em FAA (2017b). Esse documento é exigido tanto pela aeronáutica civil quanto pela militar brasileira.

6.4. Controle da utilização do produto e confiabilidade do projeto: Dificuldades em Serviço

De acordo com o COMAER (2014a), dificuldades em serviço é definida como: todo e qualquer evento com potencial de diminuir o nível de segurança na operação dos produtos aeronáuticos, tais como acidentes, incidentes, erros em procedimentos e documentos de operação e manutenção, falhas, mau funcionamentos e defeitos. A atuação em dificuldades em serviço durante o ciclo de vida do produto pode ser vista na Figura 7.

O RBAC 21, ANAC (2009), também estabelece que todas as informações referentes a ocorrências em operação, mau funcionamento, defeitos e falhas de um produto aeronáutico certificado devem ser reportadas à ANAC. A submissão de ocorrências pode ser vista na Figura 5.

Figura 5 - Submissão de ocorrência à ANAC.



Fonte: Silva, C.M. Z. (2017).

6.6. Controle de documentos: Ficha de Controle de Itens Relevantes e *Certification Action Item* (FCAR e CAI)

Conforme ANAC (2009), os itens de maior relevância deverão ser controlados via FCAR (Ficha de Controle de Assunto Relevante) e outros itens, também importantes, porém com menor relevância poderão ser acordados via CAI (*Certification Action Items*).

A FCAR e o CAI são registros que servem como instrumento de modo a permitir a identificação, registro e resolução dos itens relevantes aos requisitos de certificação, com relação aos aspectos técnicos e administrativos, cf. adaptado de ANAC (2009).

7. Mecanismos selecionados do processo de certificação de tipo ANAC

Relembrando, recurso ou mecanismo consiste do que é necessário para que a atividades ocorra. Exemplos: recursos humanos especializados (disciplinas específicas, individualmente ou em grupos ou equipes), equipamentos, serviços, suprimentos, *commodities*, materiais, orçamentos ou fundos, cf. baseado em PMBOK 5º ed., PMI (2013).

7.1. Recursos humanos: instituição responsável

Criada pela Lei 11.182 de 2005, PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL (2005), a ANAC é uma das agências reguladoras federais do Brasil, cujo objetivo é regular e fiscalizar a aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária do Brasil. Iniciou suas atividades em substituição ao DAC (Departamento de Aviação Civil).

"A agência é uma autarquia federal de regime especial sendo vinculada ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Suas atividades são de certificação, fiscalização, normatização e representação institucional", PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL (2005).

7.2. Recursos humanos: credenciamento de pessoas

O RBAC 183, ANAC (2011), intitulado "Credenciamento de Pessoas", define os requisitos para o credenciamento de pessoas, com notória especialização, para a emissão

de laudos, pareceres ou relatórios que demonstrem o cumprimento das exigências (requisitos) à emissão de certificados ou atestados relativos às atividades de competência da ANAC.

A ANAC credencia pessoas físicas vinculadas a um detentor de certificado emitido pela ANAC, pessoas físicas autônomas e pessoas jurídicas.

8. Mecanismos gerais do processo de certificação de tipo

Seguem alguns mecanismos necessários para a execução das atividades de certificação listadas nesta seção:

- partes e componentes das aeronaves;
- equipamentos, subsistemas, sistemas das aeronaves;
- instalações, instrumentações, laboratórios de aplicações aeronáuticas; e
- RIGs das aeronaves.

10. Conclusão

Este trabalho, primeiramente, apresentou a certificação aeronáutica no contexto internacional, onde foi possível citar exemplos e práticas utilizadas.

Posteriormente, foi sumarizado o processo utilizado pela certificação de tipo da aeronáutica civil brasileira (ANAC). E ainda, acrescentou contribuições vindas da certificação aeronáutica européia, americana e militar brasileira (IFI).

Ainda, foram apresentadas práticas utilizadas na indústria aeronáutica e o processos foram ilustrados através de diagramas IDEF 0.

Finalmente, houve a possibilidade de compreender os processos, práticas e padrões utilizados pela indústria em questão.

Ao sumarizar o processo de certificação, teve-se como objetivo evidenciar práticas adotadas para servirem de exemplo para outras indústrias e aplicações.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Regulamento Brasileiro de Aeronáutica Civil (RBAC) - certificação de produto aeronáutico**. Brasília, 2009. n. 21.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Manual de Procedimentos (MPR)**. Certificação de projeto de tipo brasileiro. Brasília, 2010. (MPR 200). Rev. 02, 11 mai. 2010. (MPR-200).

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC): **Regulamento Brasileiro de Aeronáutica Civil (RBAC)**. credenciamento de pessoas. Brasília, 2011. (RBAC) N° 183 Emenda N°00. Disponível em: <

http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-183-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBAC%20183.pdf> Acesso em: 9 out.

2016. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Certificação**. Brasília, 2016. atualizado em: 29 fev. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/A_Anac/o-que-fazemos/certificacao>. Acessado em: 09 mar.2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Legislação**. Brasília, 2017. atualizado em: 19 out. Disponível em: < <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao> >. Acessado em: 09 mar.2017.

COMANDO DA AERONÁUTICA - MINISTÉRIO DA DEFESA (COMAER). **Logística** - ciclo de vida de sistemas e materiais da aeronáutica. Brasília, 2007. (DCA 400-6) . Diretriz.

COMANDO DA AERONÁUTICA - MINISTÉRIO DA DEFESA (COMAER). **Garantia da qualidade e da segurança de sistemas e produtos no COMAER**. São José dos Campos, 2014a. (DCA 800-2). Diretriz.

COMANDO DA AERONÁUTICA - MINISTÉRIO DA DEFESA (COMAER). **Regulamento de aeronavegabilidade militar** – procedimentos para certificação de produtos aeronáuticos. São José dos Campos, 2014b. (ICA 57-21) . Instrução.

EASA (2012a) - EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY (EASA): **Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Part 21** (AMC and GM to Part 21). Amendment Subpart B, Issue 2. The European Parliament and of the Council, 3 out. 2012. Disponível em: <

<https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/Annex%20I%20to%20ED%20Decision%202012-020-R.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY (EASA): **Regulamento (UE) N°748/2012**. The European Parliament and of the Council, 3 ago. 2012b. Disponível em: <

[http://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/LegislacaoSector/Documents/Aeronavegabilidade/Regulamento_UE_748_2012_Comissao_revoga_CE%201702_2003\).pdf](http://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/LegislacaoSector/Documents/Aeronavegabilidade/Regulamento_UE_748_2012_Comissao_revoga_CE%201702_2003).pdf)>. Acesso em: 9 mai. 2016.

EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY (EASA): **Regulamento (UE) Nº748/2012**. The European Parliament and of the Council, 3 ago. 2012bDisponível em: < [http://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/LegislacaoSector/Documents/Aeronavegabilidade/Regulamento_UE_748_2012_Comissao_revoga_CE%201702_2003\).pdf](http://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/LegislacaoSector/Documents/Aeronavegabilidade/Regulamento_UE_748_2012_Comissao_revoga_CE%201702_2003).pdf)>. Acesso em: 9 mai. 2016.

EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY (EASA): **FAQ n. 19457 (DDP)**. The European Parliament and of the Council, 7 mai. 2015. Disponível em: < <http://www.easa.europa.eu/faq/19457>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

EUROPEAN AVIATION SAFETY AGENCY (EASA): **CS-ETSO European Technical Standards Orders**. The European Parliament and of the Council, mar. 2017. Disponível em: < <https://www.easa.europa.eu/certification-specifications/cs-etso-european-technical-standard-orders>>. Acesso em: 21 mar. 2017.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **Title 14 - Part 21** - certification procedures for products and articles, Subpart C, Aircraft. Washington, atualizado em 13 mar. 2017a. . Electronic Code of Federal Regulation. Disponível em: < <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?rgn=div5;node=14%3A1.0.1.3.9>> Acesso em: 15 mar.2017.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **Technical Standard Orders (TSO)** - Washington, atualizado em mar. 2017b. . Electronic Code of Federal Regulation. Disponível em: < http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgTSO.nsf/MainFrame?OpenFrameSet> Acesso em: 21 mar.2017.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL. **Lei 7.565** - Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 19 dez. 1986. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm> Acesso em: 10 mar. 2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - CASA CIVIL. **Lei 11.182**- Criação da Agência Nacional de Aviação Civil.Brasília, 27 set. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm> Acesso em: 2 mar. 2016.

SILVA, Cristiane Mariano Zavati. **Identificação de um processo da garantia do produto espacial (INPE) e proposição de seu aperfeiçoamento baseada na sumarização de um correspondente processo aeronáutico (ANAC)** – São José dos Campos : INPE, 2017. xxx + 191 p. ; (sid.inpe.br/mtc-m21b/2017/02.06.19.45-TDI).